

14.2441/XHL

26870

工礦衛生普及小叢書

矽肺

薛漢麟 編著

上海衛生出版社

內 容 提 要

矽肺是決定在七年內消滅的工業病。這本小冊子淺近地說明了矽肺是怎樣的一種疾病，發病的因素是什麼，哪些工業和工種可以發生矽肺，怎樣去調查、預防和處理矽肺，其中對於調查矽肺和預防矽肺的基本常識作了重點介紹。

這本小冊子可以供給有關的工業衛生幹部參考；也可以供給廠礦內的中級醫務人員、安全技術人員、工會的勞保工作人員，以及具有一定文化程度的工人閱讀。

工業衛生普及小叢書

矽 肺

薛漢麟編著

*

上海衛生出版社出版

(上海淮海中路1670弄11號)

上海市書刊出版業營業許可証出080號

上海蔚文印刷廠印刷 新華書店上海發行所總經售

*

開本787×1092 1/32 印張13/4 插頁2 字數42,000

1957年1月第1版 1957年1月第1次印刷

印數1—4,200

統一書號 T14120·158

定價(5)0.17元

言

矽肺！矽肺是什么？

矽肺是某些產業工人的職業病，尤其是某些基本建設工業中工人的職業病。

我國有这个病嗎？

当然有的。而且決定七年內在有條件的廠礦中消滅它呢！

點名“矽肺”要消滅它，為什麼呢？

那自然因為矽肺是一個很嚴重的病，而且受到矽肺威脅的人數不少啊！

哦，又廣泛又嚴重！可是怎麼不大聽見人說起，這是個新病嗎？

那能說是新病，我國有了工人階級就有了這個病了。根據中央衛生部的資料，光是湖南錫礦山的鎢礦，從1898年開辦到1947年，礦工死於矽肺的就有九萬多人。（注）

啊，一個礦九萬多人！怎麼我在解放前沒聽說過，也沒有醫生談起過？

這就是解放前舊中國的特點啊！到處充滿了許多悲慘的問題而沒有人進行調查揭發，好像沒有這個問題一般；何況矽肺只是工人同志們生的病，國民黨、敵偽組織和過去的資本家怎會關心呢！

那現在沒有關係了。我們工人自己當了家，當然關心自己的健康，這個問題還存在嗎？

這個問題還存在，而且並不簡單。國民黨統治時期就留下很多有病的工人。解放後，很多國營工廠最初不得不用國

注：中央衛生部衛生防疫司編職業中毒和職業病資料彙編第二頁。

留下設備去生產，許多私營廠以前當然也仍然用過的老方法去生產，廠礦內若干領導幹部和工人群眾們，也不了解矽肺這個病……，這許多因素，造成了數量不少的矽肺病人。

那怎麼辦呢？

大家現在就來辦：同廠礦內有關幹部和工人同志們談清楚，矽肺是怎樣一個病，怎麼起的，怎樣去發現它，現在有哪些方法去消滅它。大家一起來搞，抓緊着搞，這個病便可以消滅了！

* * * *

這本小冊子，就談這麼一些內容。希望能在這個偉大的任務中有所貢獻。由於個人的經驗、學識都不夠（尤其工業方面的），一定有很多欠缺的地方，希望大家批評指正。

最後，謹以本書獻給那些我經常懷念着的、患有矽肺的工人弟兄們。

目 次

引言	1
矽肺是工業病	1
什么叫做灰塵肺和矽肺？	1
和矽肺有关的工業和工种	4
發生矽肺的其他因素	9
矽肺是怎样一种病？	12
診斷 —— 如何去确定矽肺？	17
一、職業史	18
二、工業环境衛生調查	18
三、檢查工人有无矽肺病变	26
矽肺病人的处理和治療	27
一、矽肺病人的处理原則	27
二、矽肺病人的治療原則	31
三、矽肺病人在生活上的注意点	32
預防	33
一、生產設備的改進	33
二、个人防护与衛生制度	52
三、实际工作中的注意点	55
結束語	56
附錄 國務院关于防止厂、礦企業中矽塵危害的決定	57

矽肺是工業病

矽肺是一个最常見的工業病。

工業病，就是產業工人的職業病。在某些工業的一部分生產過程中，會產生大量有害的工業灰塵。這時倘使只注意生產而不注意安全衛生，讓這些灰塵在空氣中長期飄揚，那末，在相當時間後，參加生產的工人便會發生一種病——灰塵肺。灰塵肺有很多種，其中最重要的、最常見的、危害性最大的便是矽肺。

然而，哪些灰塵對人體有害而能夠引起灰塵肺？哪幾種工業中能發生矽肺？矽肺又是怎樣一個病？這些便是這裡所要談的。

什麼叫做灰塵肺和矽肺？

矽肺是灰塵肺中的一種，因此在談矽肺前，先得把灰塵肺交代一下。

灰塵肺 顧名思義，灰塵肺應該是由灰塵所引起的肺病。這回答對，可是並不完全對；因為並不是任何灰塵都能引起灰塵肺。例如在房間內或馬路上以及其他有人類生活的地方，都有灰塵存在，每個人所吸入的每口空氣中都含有幾千顆到幾十萬顆灰塵。我們在一綫太陽光中所見的無數閃光小點都是灰塵。灰塵對人體雖然只有害處而沒有好處，可是人們不會因為吸入這些灰塵而發生灰塵肺。

為什麼呢？因為這些灰塵大都是對人體沒有特殊危害的（灰塵帶了細菌等時例外）。它們到達肺臟內後，大都被吸收帶

走或仍然排出，并不留在肺臟內引起病理变化。这种灰塵的种类很多，例如米粉、面粉、衣服上掉下的灰塵（棉、蕨、羊毛）、人体的排泄物（皮屑）、香烟灰、粉筆灰（碳酸鈣）等等。

凡是在肺內能被吸收而不停留在肺內的灰塵，不論它是哪一种性質的，都不会引起灰塵肺，这是一个基本原理。这个原理也适用于鉛、錳、砷等等工業毒物，所以鉛及錳的灰塵，只能引起鉛中毒、錳中毒而不能引起灰塵肺。引起灰塵肺的灰塵，都是能夠長期停留在肺內而不会全部被吸收的灰塵，这是發生灰塵肺的第一个条件。根据目前所知，这类灰塵有石英、花崗石、砂石、各种含有游离二氧化矽的岩粉、夾雜岩粉的煤塵、矽藻土、鉄礬土、石墨、石棉、云母、滑石、鉍和鋁等等。此外还有鉄、錫、鋇等。

不过，鉄、錫、鋇等灰塵虽然能夠長期停留在肺中引起灰塵肺，但它們只作为異物存在而不引起其他病理变化。这个肺虽不是正常的，但还是健康的，正像大腿內留了一颗小的彈头而仍旧可以照常行动的情况一样。所以医生們称它为良性灰塵肺，正是由于这些病人的劳动力和健康狀況都与正常人一样的緣故。

可是，上面所說的其他灰塵如石英、滑石、石棉、鉍等便不同了。它們对人体組織有顯著的刺激作用，使灰塵周圍的肺臟發生纖維化——結疤。肺臟是一个能脹大縮小富有彈性的器官，結了很多疤后，它的脹大与縮小能力便大大的受到限制，于是病人的呼吸也受到限制，不能用力劳动，否則就要气喘；总之，就是減退工人的劳动力。

此外，石英灰塵还能減退肺臟对肺結核細菌的抵抗力，使肺臟容易發生嚴重的肺結核（肺癆），石棉灰塵还可能使肺臟容易生癌。这两个病都是能使人發生生命危險的重病。

由于这些灰塵所引起的灰塵肺能減退工人劳动力，并可以使工人易于得到肺結核等危險疾病，因此我們称它們为惡性灰塵肺。

矽肺 由游离二氧化矽灰塵引起的肺病，就叫矽肺。矽是一种元素，可是在大自然中，却找不到純粹的、單獨存在的矽，而都是它的氧化物——二氧化矽。二氧化矽有两种形式：游离的与結合的。矽肺是由游离的二氧化矽灰塵所引起的肺病。可是为什么矽肺是最常見的和最重要的工業病呢？第一，因为二氧化矽是自然界含量最多的物質之一。根据地質学家的估計，地球的表面（地壳）約含百分之二十七的二氧化矽，而大多数岩石中均含有大量的游离二氧化矽（百分之七十）。由此可見，矽肺的病原是普遍存在而又含量很高，工人接触它的机会太多，吸入后又易得病，因此發病的工人也就不会少了！第二，因为矽肺在目前还是一个終身疾病，現在还没有一种藥物或一个方法能徹底消滅已發生的矽肺，所以，当工礦內經常進行正确嚴密的矽肺調查后，工人發病統計中，矽肺的数字在某一階段的短時間內会每年增加。第三，矽肺能減退工人劳动力及縮短寿命，对工人健康和工礦的生產都是一个很大的危害。由于这三点理由，所以在工礦中矽肺是一个不可忽視的重要問題。

現在，关心矽肺的讀者們一定要問：“哪些工業中的工人会大量接触游离二氧化矽灰塵而發生矽肺呢？我会不会得矽肺？”

這個問題，也是作者預備提早給讀者以答复的。

和矽肺有关的工業和工种

前面說过，地壳的百分之二十七是二氧化矽，因此，和矽肺有关的工業，簡單一句話，凡是在生產过程中使用或接触地壳內礦石的一切工礦企業，都与矽肺有关。这些工業都是基本建設工業，这里举一些重要的例子。

1. 采礦 这里所說的采礦範圍很大，包括鉄、銅、鎢、錫、鉛、錳、鋁等金屬礦，磷、氟石、滑石、石棉及各种岩石的非金屬礦，以及礦区和工人都是最多的煤礦等。

絕大多數礦石都埋藏在地面下。在礦石表面及一層層礦石中間，所謂礦皮与脈石，大多是含有游离二氧化矽的岩石，例如石英、砂石、片岩等（有人估計石英佔全部岩石的百分之十二）。因此，工人在采礦時，必然或多或少的接触到岩石灰塵。接触岩石灰塵最多的是鑿岩工（有的地区称为石門工人、掘進工人等），他們做的是先鋒隊工作，專門在正式采礦前先

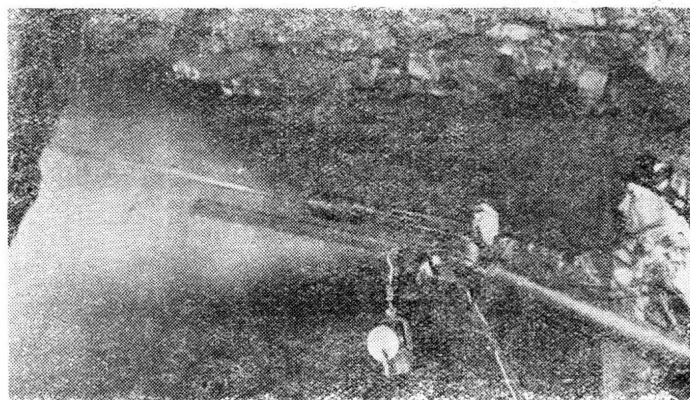


圖1 干式風鑽生產時的灰塵發生情況

下礦井或進入水平峒去打開這層礦皮或岩石。現在我國各地工礦中的掘進或采礦大都機械化了，先用电鑽或風鑽（又名鑿岩機、鑽岩機、風鎚等）在岩石或礦石上打一個洞（通名打眼），放入炸藥把它炸裂開來（通稱放炮），然後把炸下的岩石或礦石搬運出去。在打眼時（圖1）、爆炸（放炮）後和搬運岩石時，倘使沒有防塵除塵裝置，就有大量灰塵在空氣中飛揚，每立方公尺空氣中大小灰塵的重量可以高到1克左右，即超過我國灰塵濃度的暫行衛生標準五百倍；至於灰塵的顆粒計數，根據作者及各同道的檢查，每毫升空氣中能吸入灰塵約在15,000—50,000顆左右。用風鎚及割煤機等機械采煤的時候，空氣中灰塵濃度也相當高。一個成人在中度勞動時，每一次呼吸所吸入的空氣量約在1,000毫升左右，所以這些灰塵濃度對工人同志的危害是很顯然的。

2. 開山築路、挖掘隧道以及水利工程中開掘山谷中的溢洪道及水力發電用的水道等 它們的生產過程與生產方法和采礦類似，因此空氣中工業灰塵的情況基本上也和采礦工業相同，但危險性較大，因為岩石內游离二氧化矽的成分比較一般礦石要高得多；而且開掘隧道是一個暫時性工作，並不一定有充分優良的機械通風設備，所以灰塵濃度常常比較高。

3. 選礦 礦石必須打碎揀選以後，才便于冶煉成為可用的工業品，在打碎或用機器軋小篩分礦石的過程中，也發生大量的灰塵。

4. 磨粉 有幾種礦石或岩石，必須先磨成細粉才能繼續精煉或應用，例如含銅含鋁的礦石和制造砂磚、玻璃的石英等。磨粉有三種方式：一是開放式干磨，能夠發生大量的灰塵，車間內每毫升空氣中灰塵顆粒可達15,000—50,000顆左右；二是密閉式干磨，例如放在球磨機或萊蒙車內磨粉，在磨粉時

沒有灰塵外飄，但在包裝出粉時仍有灰塵飛揚，每毫升空氣可達1,000—3,500顆；第三種是水磨，將磨盤底部和礮石都放在水中碾磨，在整個生產過程中都不發生灰塵問題（生產情況參閱預防章內圖）。

5. 拌粉篩分 初次磨出的石粉，粒子大小不等。粗的需要篩出重磨，細的需要分擋。篩粉有兩種方式：一是人工篩，灰塵濃度極高，每毫升空氣中可達14,000—59,000顆左右；第二種是密閉機器篩，例如震動篩、迴轉篩、淌篩（斜篩）、离心旋轉篩等，在篩分時沒有灰塵問題（倘使篩子不密閉，則灰塵濃度也很高），可是在出粉時如不採用整套的密閉機械，也



圖2 用風鏟清砂

擱放鑄件的鉄絲網下已有吸塵裝置。用風鏟清除下來的砂，隨着向下流動的空氣，被吸到下面去。

仍有大量灰塵飛揚出來。

在玻璃制造等工業中，要將各種粉質原料均勻地拌和在一起后再行篩分。拌粉時也有灰塵飄揚，雖然沒有篩分之多，但這個工作常與篩分在同一車間內由同一工人擔任，因此危害的情況是相同的。

6. 機器鑄造工業

主要發生在翻砂車間。配成型砂的各種原料，需要拌和篩分，自然有灰塵發生。造

型时也有一些灰塵飛揚。澆鉄水的过程是沒有灰塵的，可是鑄件的處理及加工都能發生灰塵。例如開箱取出鑄件（用砂、出箱）、用金屬刷或風鎗清除鑄件上及鑄件內的砂屑及將鑄件

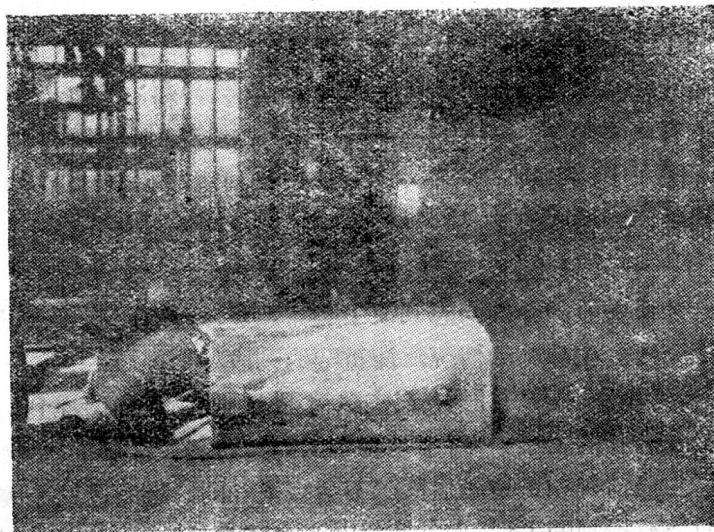


圖3 清砂工清除大型鑄件內壁的砂屑，發生大量灰塵。

放在砂輪上加工時，都發生灰塵（圖2, 3），每毫升空氣中灰塵可達1000—1600顆或更多。不過，灰塵問題最嚴重的是噴砂機部分。某些有齒輪的鑄件或者中空鑄件的內部，不能用一般方法去除砂屑及打光，必須用噴砂機，就是用高壓的壓縮空氣將石英砂噴射至鑄件表面。用這個方法來加工，鑄件各部都很干淨光亮，可是卻能發生大量灰塵。據檢查，每毫升空氣中灰塵顆粒數為12,000—30,000顆。

7. 搪瓷工業 搪瓷粉中含有石英。在制粉（磨粉、篩粉、拌粉）時有灰塵問題。而在最後一個生產階段，對已經制好的成品進行美術加工——噴花，就是將搪瓷粉放在噴壺中用壓

縮空氣將它噴射在成品上，這時，有一部分搪瓷粉在空氣中飛揚。每毫升空氣中灰塵顆粒數約 700—5500 顆左右，能引起混合性灰塵肺。

8. 陶瓷工業 例如製造各種瓷器及瓷磚，也是最易發生矽肺工業之一。瓷土中含有 10% 左右的游离二氧化矽，瓷器表面的釉料中含有相當量的石英。在研磨、拌粉等階段，空氣中都有灰塵飛揚。

除了上述各種工業外，在石棉用具製造工業中可以發生石棉肺，在橡膠工業某些部分中可以發生滑石肺……限于篇幅，不一一詳談了。

為使關心矽肺的同志們便於查考起見，現在把有關矽肺的工業內發生矽肺的情況，揀重要的列成一個簡單的表。不過，參考下表時必須注意，在實際情況中，這個表內所提到能夠發生矽肺的工業中，並不是每個工廠都會發生矽肺的，因為各廠生產情況和工業衛生情況不會完全相同。還有，這個表內所沒有提到的工廠，也并非絕對不會發生矽肺，因為同類工廠的生產種類可能不同。作者曾在藥廠內發現過矽肺病人，原來他是該廠玻璃藥瓶車間的玻璃拌料篩粉工人。

表 1 與矽肺有關的廠礦及工种

工業類別	廠礦種類	可能發生矽肺的工种
冶金工業	金屬礦	礦井中一切工人
	冶煉廠	選礦軋石工人
	耐火磚廠	製造矽磚工人
煤炭工業	煤礦	礦井中一切工人
		地面運煤工人

輕 工 業	石 粉 工 業	敲石、磨粉、篩粉、出粉工人
	玻 璃 工 業	敲石、磨粉、篩粉、出粉工人
	各種製造玻璃 用具的工業如 熱水瓶、藥瓶等	拌粉、篩粉、配料工人
	陶 瓷 糖 瓷	拌粉、篩粉、配料工人 拌粉、篩粉、噴花工人
建築材料工業	水 泥 廠 礦	開山採取礦石工人
	采 石 廠 礦	開山採取礦石工人，石器磨琢工人
交 通 工 業	開 山 工 程	鑿岩工人
	隧道鑽掘工程	隧道內一切工人
水 利 工 業	水道鑽掘工程	鑽掘水道的工人
機 械 工 業	機器鑄造廠	配砂、造型、清砂、輾輪、噴砂工人 以及翻砂車間內一切工人

發生矽肺的其他因素

方才把有關矽肺的工業簡單的談了一談。可是在這些工業中，是不是每個工人同志都會發生矽肺呢？不會的，絕對不會的。要發生矽肺還得要有幾個條件，這幾個條件也就是決定一個工廠內會不會有矽肺、矽肺病人的多少、矽肺發生得輕或重的重要因素。

1. 灰塵中游离二氧化矽的含量 當礦石或脈石內含有高濃度的游离二氧化矽時，所產生的灰塵內游离二氧化矽濃度也比較高，就容易引起矽肺。有的灰塵中不含或含得很少，就不容易或者不會引起矽肺。

2. 空氣中灰塵量的多少 一般來說，工業生產時空氣中

生產性灰塵的多少与下列四点有密切关系。第一，生產方式。例如用干式風鑽打眼，飛揚在空气中的灰塵量要比用湿鑽高得多。第二，生產速度。生產速度愈快时灰塵愈多，例如用干式風鑽打眼，灰塵濃度要比用手錘釐子打眼高得多。第三，車間大小。在礦井內掌子面（巷道末端）生產，灰塵濃度要比露天礦高得多。第四，通風情况。礦井內沒有机械通風时，灰塵濃度要比有机械通風高得多。

此外如生產机器上的吸塵防塵設備等，也直接决定空气中灰塵的含量，例如开放式干磨生產时空气中灰塵的濃度，要比密閉式干磨高得多。

3. 灰塵的大小 空气由鼻孔吸入，要轉許多灣，通过許多关口才能到达肺臟內的肺泡。根据目前所知，各种大小的灰塵被吸入后通常所能到达部位的大致情况如下：

表 2 灰塵侵入人体致病情况

灰 塵 直 徑	到 达 部 位
大于15微米	完全阻留在鼻腔、咽喉、气管內
5—15 微米	絕大部分阻留在分支气管內
小于 5 微米	可以進入肺泡
小于 1 微米	大部分進入肺泡，引起矽肺的灰塵大多数是这一类

附注：一微米等于一百万分之一公尺，即一厘米的万分之一。引起肺結核病的結核桿菌，其長度約为 5 微米。

根据上面所說，倘使一个生產过程所造成的灰塵大都是小灰塵，那末它的危害性就比較高。例如用电鑽或風鑽打眼，所產生小灰塵的百分比，要比手錘釐子打眼所產生的高，因此，它的危害性就大大超过手錘釐子打眼。

4. 工人防护情况 工人同志們在工作时倘使能夠經常戴

上有有效的防塵口罩，灰塵就不容易侵入肺內，也就不容易得病了。

5. 神經类型等 在工業衛生調查中，常常可以發現工人們同時入廠作同樣工作，各方面條件都相同，但發生工業病的遲早輕重，却常常有很大差別。根據巴甫洛夫學說，這主要是因為各工人神經类型不同之故。作者曾根據這個學說在上海四個石英粉干磨廠中進行小型的調查研究，發現到神經类型屬於興奮型，發病前後精神緊張不安的人，矽肺的發生較早，發病也較重；神經类型屬於抑制型的，發病前後精神安定樂觀的人，矽肺的發生就比較慢，發病也較輕。二種中間型則在二者之間。

6. 住宿情況 根據上海等地的調查，住宿在廠內車間旁宿舍里的工人，矽肺的發生要比住宿在廠外、空氣中沒有工業性灰塵的工人快得多，這是因為廠內車間旁宿舍內空氣中也含有相當量的工業灰塵，工人日夜都在吸入的緣故。

以上六點是決定矽肺的有無、遲早、多少、輕重的基本條件。在實際情況中，倘使一個工人的工作場所，空氣中只有少量低濃度游離二氧化矽的灰塵，他在工作時經常戴防塵口罩，工作後回到空氣中沒有工業灰塵的宿舍中去休息，那末，他可能不會發生矽肺，或者要在工作三四十年以後才發現矽肺。這種矽肺的發展也比較慢，發病後要隔十年左右才會發生顯著症狀。一般所說的矽肺都屬於這一類。

倘使工人工作場所空氣中灰塵濃度特別高，灰塵內游離二氧化矽的百分比也很多，他在工作時也不帶防塵口罩，或者他的宿舍就在車間旁，空氣中也有相當量的工業灰塵，那末，他會很快的在 2—5 年內就發現矽肺。這種矽肺的發展比較快，可能在一二年內就有顯著變化而惡化。這種矽肺的發展

比前面所說的那種一般所見的矽肺要快得多，因此稱為急性矽肺。

✓ 矽肺是怎樣一種病？

在討論矽肺是怎樣一種病以前，先得明了游離二氧化矽在身體內引起怎樣的變化。根據過去和目前所了解的，它們到達肺臟組織以後，就刺激肺臟組織，通過中樞神經系統，灰塵周圍的肺臟組織便形成一層層的纖維團——醫學上稱這個為矽結節。矽肺愈重，結節愈多愈大。這個矽結節便是矽肺的特殊病理變化（圖4）。

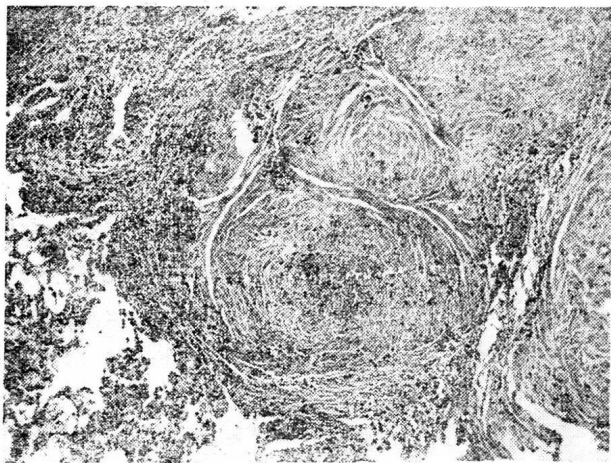


圖4 矽結節，就是矽肺病人肺臟內的病變。

最近根據蘇聯各專家的研究，證明矽肺不只是一個肺部的病而且還是一個全身性疾病。矽肺病人的中樞神經系統和植物神經系統的機能都發生抑制。發病後，多種條件反射和非條件反射都迅速降低。此外，還有消化機能也減退等變化。